

Харківський національний університет міського господарства  
ім. О. М. Бекетова  
(повне найменування вищого навчального закладу)

*Кафедра Вищої математики*

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан  
факультету електричного  
транспорту  
доц. М.І. Шпіка



2014 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ПН.2.04. ВИЩА МАТЕМАТИКА

(шифр і назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалавра  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня: бакалавр / спеціаліст / магістр)

напряму 6.170202 «Охорона праці»  
(шифр і повна назва напряму)

факультет, відділення електричного транспорту

2014 – 2015 навчальний рік



РОЗРОБЛЕНО: Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова,

КАФЕДРА: вищої математики (повне найменування кафедри)

РОЗРОБНИКИ: доц. Архіпова О.С., проф. Колосов А.І.

ЗАВІДУВАЧ КАФЕДРИ (підпис) ( проф. Колосов А.І. ) (ПІБ)

“ 29 ” 08 2014 р., протокол № 1

Програма відповідає формі Програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ (підпис) ( Архіпова О.С. ) “ 5 ” 12 2014 р.

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова , 2014 рік  
© Архіпова О.С., 2014 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – <b>12,0</b>	Галузь знань:	Нормативна	
	Напрямок підготовки: <i>6.170202 «Охорона праці»</i>		
Загальна кількість годин – <b>432</b>	Спеціальність (професійне спрямування):	<b>Рік підготовки:</b>	
Модулів – <b>3</b>		1,2-й	1,2-й
Змістових модулів – <b>11</b>		<b>Семестр</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>4</b> самостійної роботи студента – <b>3</b>		1,2,3-й	1,2,3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>Контрольна робота (заочне відділення)</u>	Освітньо-кваліфікаційний рівень:  <i>бакалавр</i>	117 год.	30 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		100 год.	22 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		–	–
		<b>Самостійна робота</b>	
		215 год.	422 год.
		<b>Індивідуальне завдання: КР (заоч. відділ.) - 54год.</b>	
<b>Вид контролю: <i>іспит</i></b>			

### Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання – 55% до 45%;
- для заочної форми навчання – 10% до 90%.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. *Метою* викладання навчальної дисципліни є:

- 1) придбання студентами теоретичних знань, умінь та практичних навичок з математичного апарату, необхідного для вивчення дисциплін за фахом;
- 2) підготовка фахівця, який володітиме методами дослідження і розв'язку математичних задач та методами математичного моделювання.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є теоретична та практична підготовка бакалавра з наступних питань:

- ✓ лінійна алгебра: визначники, матриці, системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- ✓ векторна алгебра: вектор на площині та у просторі;
- ✓ аналітична геометрія на площині: пряма лінія та криві другого порядку;
- ✓ аналітична геометрія у просторі: пряма і площина у просторі, поверхні другого порядку;
- ✓ змінні величини та функції;
- ✓ теорія границь;
- ✓ похідна та диференціал функції однієї змінної;
- ✓ застосування похідних у дослідженні функцій;
- ✓ невизначений інтеграл: основні методи інтегрування;
- ✓ визначений інтеграл, невластний інтеграл, застосування визначених інтегралів у розв'язанні прикладних задач;
- ✓ диференціальні рівняння: диференціальні рівняння першого порядку, диференціальні рівняння другого порядку, лінійні диференціальні рівняння зі сталими змінними;
- ✓ функції декількох змінних;
- ✓ кратні інтеграли: подвійні та потрійні інтеграли;
- ✓ криволінійні інтеграли: криволінійні інтеграли першого та другого роду; формула Гріна;
- ✓ поверхневі інтеграли: поверхневі інтеграли першого та другого роду;
- ✓ числові ряди: ознаки збіжності рядів;
- ✓ функціональні ряди: степеневі ряди, ряди Фур'є.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:  
*знати:*

- ✓ математичні методи розв'язання прикладних задач за фахом.

*вміти:*

- ✓ застосовувати елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії для розв'язування лінійних, нелінійних рівнянь, систем лінійних рівнянь, знаходження власних векторів і власних чисел і побудови кривих і поверхонь;
- ✓ застосовувати диференціальне числення для дослідження функцій однієї та багатьох змінних, наближеного розв'язування лінійних і нелінійних алгебраїчних рівнянь;
- ✓ застосовувати інтегральне числення функції однієї змінної для обчислення геометричних та механічних характеристик об'єктів;
- ✓ застосовувати методи аналітичної геометрії як загальний метод геометрії для побудови плоских кривих першого та другого порядків і поверхонь першого та другого порядків;

- ✓ застосовувати теорію нескінченних рядів для апроксимації неперервних і дискретних функціональних залежностей з використанням персональних комп'ютерів;
- ✓ складати диференціальні рівняння і знаходити їх значення в частковому і загальному вигляді для основних фізико-механічних, теплових і хімічних процесів;
- ✓ визначати геометричні, механічні та фізичні характеристики об'єктів методами кратного, криволінійного і поверхневого інтегрування;
- ✓ застосовувати теорію матриць визначників як основний апарат системного опису складних зв'язків матеріального світу, основи лінійного та нелінійного програмування;
- ✓ застосовувати методи лінійної алгебри та аналітичної геометрії для визначення прямих та площин, побудови кривих і поверхонь та дослідження їх геометричних властивостей.

*мати компетентності:*

- ✓ здатність до математичного формулювання прикладних задач зі сфер фахової діяльності;
- ✓ здатність виконувати обчислення числових характеристик будівельних об'єктів і процесів;
- ✓ здатність застосовувати засоби обчислювальної техніки для математичної обробки результатів технічних досліджень;
- ✓ здатність застосовувати математичні методи для системного опису складних зв'язків між виробничими об'єктами;
- ✓ здатність до застосування математичних методів при тестуванні, дослідженні, перевірці та юстируванні промислових об'єктів і процесів;
- ✓ здатність до застосування математичних методів при проектуванні будівельних об'єктів, розробці відповідних технічних завдань, рішень і проектів, складанні планів і кошторисної документації.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **432** години / **12,0** кредита ECTS.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

**Модуль 1. Лінійна алгебра, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї змінної.**

**Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра. Векторна алгебра.**

**Тема 1.** Визначники та їх властивості. Обчислення визначників різних порядків

**Тема 2.** Матриці та дії над ними. Обернена матриця. Ранг матриці.

**Тема 3.** Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Однорідні та неоднорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі.

**Тема 4.** Розв'язування систем за формулами Крамера, матричний метод, метод Гауса.

**Тема 5.** Поняття вектора. Розкладання вектора за базисом координатних ортів. Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.

## **Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія на площині. Аналітична геометрія у просторі.**

**Тема 6.** Декартова система координат на площині. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні.

**Тема 7.** Пряма лінія на площині. Основні типи рівнянь прямої: рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом; загальне рівняння; рівняння прямої, що проходить через дві задані точки; рівняння прямої, що проходить через задану точку в заданому напрямку; рівняння прямої у відрізках; нормальне рівняння прямої.

**Тема 8.** Криві другого порядку: канонічні рівняння кола, еліпсу, гіперболи, параболи.

**Тема 9.** Полярна система координат. Зв'язок між полярною та прямокутною системами координат. Лінії в полярних координатах.

**Тема 10.** Пряма лінія і площина у просторі. Кут між прямими, кут між площинами, кут між прямою та площиною. Відстань від точки до площини. Типові задачі на пряму лінію та площину у просторі.

## **Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу. Теорія границь. Диференціювання функції однієї змінної.**

**Тема 11.** Змінні та сталі величини. Поняття функції. Способи завдання функції. Складна, обернена функція. Основні елементарні функції.

**Тема 12.** Теорія границь. Властивості границь. Невизначеності та основні прийоми їх розкриття. Перше та друга чудова границя.

**Тема 13.** Похідна. Визначення похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Властивості похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних.

**Тема 14.** Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функції. Похідна параметрично заданої функції. Правило логарифмічного диференціювання.

**Тема 15.** Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Диференціали вищих порядків.

**Тема 16.** Основні теореми диференціального числення. Теореми Ферма, Роля, Лагранжа. Правило Лопітала розкриття невизначеностей. Формула Тейлора.

## **Змістовий модуль 4. Застосування похідних.**

**Тема 17.** Дотична і нормаль до графіка функції. Застосування диференціалів для наближених обчислень.

**Тема 18.** Умови зростання та спадання функцій. Необхідні та достатні умови екстремуму. Найменше та найбільше значення функції на відрізку.

**Тема 19.** Умови опуклості та угнутості графіка функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції.

**Тема 20.** Загальна схема дослідження функції.

## **Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних.**

### **Змістовий модуль 1. Невизначений інтеграл.**

**Тема 21.** Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів.

**Тема 22.** Методи інтегрування. Інтегрування методом змінної. Інтегрування частинами. Інтегрування раціональних виразів. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність. Інтегрування. Тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки.

### **Змістовий модуль 2. Визначений інтеграл.**

**Тема 23.** Визначений інтеграл і його властивості. Формула Ньютона-Лейбниця. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.

**Тема 24.** Невласні інтеграли. Невласний інтеграл по нескінченному проміжку. Невласний інтеграл від розривної функції.

**Тема 25.** Застосування визначеного інтегралу. Площа плоскої фігури, довжина дуги кривої, об'єм тіла обертання, площа поверхні тіла обертання.

### **Змістовий модуль 3. Диференціальні рівняння.**

**Тема 26.** Диференціальні рівняння першого порядку. Поняття про диференціальне рівняння. Загальний та частинний розв'язок та їх геометричний зміст. Задача Коші. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Лінійні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.

**Тема 27.** Диференціальні рівняння вищих порядків. Інтегрування рівнянь шляхом зниження їх порядку.

**Тема 28.** Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку.

**Тема 29.** Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами Структура загального розв'язку.

**Тема 30.** Системи двох лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання цієї системи методом зведення до одного диференціального рівняння другого порядку.

### **Змістовий модуль 4. Функції декількох змінних.**

**Тема 31.** Поверхні другого порядку. Загальне рівняння поверхні другого порядку. Зображення і дослідження форми поверхонь методом паралельних перерізів. Циліндричні поверхні: круговий циліндр, еліптичний циліндр, гіперболічний циліндр, параболічний циліндр. Конічні поверхні: конус другого порядку. Поверхні обертання: сфера, еліпсоїд, однопорожнинний і двопорожнинний гіперболоїди, еліптичний параболоїд, гіперболічний параболоїд.

**Тема 32.** Поняття функції декількох змінних. Область визначення. Поверхня як графік функції двох змінних.

**Тема 33.** Диференціювання функції декількох змінних. Частинні похідні. Частинні та повний диференціали функції декількох змінних. Складені функції



та їх диференціювання. Неявні функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків.

**Тема 34.** Похідна за напрямком та градієнт. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні.

**Тема 35.** Екстремум функції двох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму. Стаціонарні точки. Дослідження функції двох змінних.

**Тема 36.** Найменше та найбільше значення функції двох змінних.

### **Модуль 3. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Ряди.**

#### **Змістовий модуль 1. Кратні інтеграли.**

**Тема 37.** Подвійний інтеграл. Інтегральна сума функції двох змінних. Властивості подвійного інтеграла. Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного. Заміна порядку у повторному інтегралі. Подвійний інтеграл в полярній системі координат.

**Тема 38.** Потрійний інтеграл. Інтегральна сума функції трьох змінних. Властивості потрійного інтеграла. Обчислення потрійного інтеграла в декартових, циліндричних та сферичних координатах.

**Тема 39.** Застосування кратних інтегралів: обчислення площі, маси, статичних моментів, координат центра мас та моментів інерції плоскої фігури; обчислення площі поверхні та об'єму.

#### **Змістовий модуль 2. Криволінійні інтеграли.**

**Тема 40.** Криволінійний інтеграл першого роду (по довжині дуги). Скалярне поле. Властивості криволінійного інтеграла першого роду. Застосування криволінійних інтегралів першого роду.

**Тема 41.** Криволінійний інтеграл другого роду (по координатах). Векторне поле. Властивості криволінійного інтеграла другого роду. Формула Гріна.

**Тема 42.** Умова незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування. Розв'язання диференціальних рівнянь у повних диференціалах.

#### **Змістовий модуль 3. Числові та функціональні ряди.**

**Тема 43.** Знакододатні числові ряди. Сума ряду, залишок ряду. Збіжність та розбіжність ряду. Необхідні ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. Еталонні ряди: геометрична прогресія та узагальнений гармонічний ряд. Достатні ознаки збіжності знакододатних числових рядів: основна та гранична ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознака Коші.

**Тема 44.** Знакозмінні та знакопчергові ряди. Ознака Лейбниця. Абсолютна та умовна збіжність.

**Тема 45.** Функціональні ряди. Основні поняття. Область збіжності функціонального ряду. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштраса.

**Тема 46.** Степеневі ряди. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності степеневого ряду. Основні властивості степеневих рядів.

**Тема 47.** Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень.



**Тема 48.** Тригонометричні ряди. Ряди Фур'є. Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Умови збіжності ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є парної та непарної функції.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1 (семестр 1)</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра. Векторна алгебра .</b>												
<b>Тема 1.</b>	8	2	2	–	–	4	6	0,5	0,5	–	–	5
<b>Тема 2.</b>	7	1	2	–	–	4	7	0,5	0,5	–	–	6
<b>Тема 3.</b>	5	2	–	–	–	3	4	–	–	–	–	4
<b>Тема 4.</b>	10	2	2	–	–	6	10,5	1	0,5	–	–	9
<b>Тема 5.</b>	10	2	2	–	–	6	6,5	0,5	–	–	–	6
<i>Разом за Змістовим модулем 1</i>	40	9	8	–	–	23	34	2,5	1,5	–	–	30
<b>Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія на площині. Аналітична геометрія у просторі</b>												
<b>Тема 6.</b>	5	2	1	–	–	2	4	–	–	–	–	4
<b>Тема 7.</b>	12	2	2	–	–	8	10	1	2	–	–	7
<b>Тема 8.</b>	10	2	2	–	–	6	7	0,5	0,5	–	–	6
<b>Тема 9.</b>	5	1	1	–	–	3	2	–	–	–	–	2
<b>Тема 10.</b>	10	2	2	–	–	6	10	1	–	–	–	9
<i>Разом за Змістовим модулем 2.</i>	42	9	8	–	–	25	33	2,5	2,5	–	–	28
<b>Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу. Теорія границь. Диференціювання функції однієї змінної</b>												
<b>Тема 11.</b>	5	2	–	–	–	3	4	–	–	–	–	4
<b>Тема 12.</b>	10	2	2	–	–	6	3,5	1	0,5	–	–	2
<b>Тема 13.</b>	12	2	2	–	–	8	13	1	2	–	–	10
<b>Тема 14.</b>	8	2	2	–	–	4	6,5	0,5	–	–	–	6
<b>Тема 15.</b>	7	1	2	–	–	4	8	–	–	–	–	8
<i>Разом за Змістовим модулем 3</i>	42	9	8	–	–	25	39	2,5	2,5	–	–	34
<b>Змістовий модуль 4. Застосування похідних.</b>												
<b>Тема 16.</b>	7	1	2	–	–	4	8,5	0,5	–	–	–	8
<b>Тема 17.</b>	8	2	2	–	–	4	2	–	–	–	–	2
<b>Тема 18.</b>	8	2	2	–	–	4	8	0,5	0,5	–	–	7
<b>Тема 19.</b>	7	1	2	–	–	4	8	0,5	0,5	–	–	7
<b>Тема 20.</b>	8	1	2	–	–	5	11,5	1,0	0,5	–	–	10
<i>Разом за Змістовим модулем 4</i>	38	7	10	–	–	21	38	2,5	1,5	–	–	34
<b>Контрольна робота</b>	–	–	–	–	–	–	18	–	–	–	–	18

<b>Усього годин</b>	<b>162</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>94</b>	<b>162</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>144</b>
<b>Модуль 2 (семестр 2)</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Невизначений інтеграл</b>												
<b>Тема 21.</b>	6	2	2	–	–	2	6,5	0,5	–	–	–	6
<b>Тема 22.</b>	25	6	6	–	–	13	34	2	2	–	–	30
<i>Разом за Змістовим модулем 1</i>	31	8	8	–	–	15	40,5	2,5	2	–	–	36
<b>Змістовий модуль 2. Визначений інтеграл</b>												
<b>Тема 23.</b>	10	4	2	–	–	4	11	0,5	0,5	–	–	10
<b>Тема 24.</b>	8	2	2	–	–	4	11	0,5	0,5	–	–	10
<b>Тема 25.</b>	11	2	4	–	–	5	22	1	1	–	–	20
<i>Разом за Змістовим модулем 2</i>	29	8	8	–	–	13	44	2	2	–	–	40
<b>Змістовий модуль 3. Диференціальні рівняння</b>												
<b>Тема 26.</b>	9	2	2	–	–	5	15	1	1	–	–	13
<b>Тема 27.</b>	8	2	2	–	–	4	5,5	0,5	–	–	–	5
<b>Тема 28.</b>	6	2	2	–	–	2	6	0,5	0,5	–	–	5
<b>Тема 29.</b>	10	2	2	–	–	6	11	0,5	0,5	–	–	10
<b>Тема 30.</b>	4	1	1	–	–	2	5,5	0,5	–	–	–	5
<i>Разом за Змістовим модулем 3</i>	37	9	9	–	–	19	43	3	2	–	–	38
<b>Змістовий модуль 4. Функції декількох змінних</b>												
<b>Тема 31.</b>	4	2	–	–	–	2	6	–	–	–	–	6
<b>Тема 32.</b>	4	1	1	–	–	2	3,5	0,5	–	–	–	3
<b>Тема 33.</b>	8	1	2	–	–	5	11,5	0,5	1	–	–	10
<b>Тема 34.</b>	5	1	2	–	–	2	5,5	0,5	–	–	–	5
<b>Тема 35.</b>	4	1	1	–	–	2	6	0,5	0,5	–	–	5
<b>Тема 36.</b>	4	1	1	–	–	2	6	0,5	0,5	–	–	5
<i>Разом за Змістовим модулем 4</i>	29	7	7	–	–	15	38,5	2,5	2			34
<b>Контрольна робота</b>	–	–	–	–	–	–	18	–	–	–	–	18
<b>Усього годин</b>	126	32	32	–	–	62	180	10	8	–	–	162
<b>Модуль 3 (семестр 3)</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Кратні інтеграли</b>												
<b>Тема 37.</b>	16	6	6	–	–	4	17	2	1	–	–	14
<b>Тема 38.</b>	16	6	2	–	–	8	15	1	0,5	–	–	13,5
<b>Тема 39.</b>	17	5	4	–	–	8	17	1	0,5	–	–	15,5
<i>Разом за Змістовим модулем 1</i>	49	17	12	–	–	20	49	4	2	–	–	43
<b>Змістовий модуль 2. Криволінійні інтеграли</b>												
<b>Тема 40.</b>	16	6	4	–	–	6	17	1	0,5	–	–	15,5
<b>Тема 41.</b>	15	6	3	–	–	6	17	1	0,5	–	–	15,5
<b>Тема 42.</b>	15	5	3	–	–	7	15	0,5	0,5	–	–	14
<i>Разом за Змістовим модулем 2</i>	46	17	10	–	–	19	49	3	2	–	–	45
<b>Змістовий модуль 3. Числові та функціональні ряди</b>												
<b>Тема 43.</b>	7	2	2	–	–	3	9	0,5	0,5	–	–	8
<b>Тема 44.</b>	7	2	2	–	–	3	9	0,5	0,5	–	–	8

<b>Тема 45.</b>	8	3	2	–	–	3	8	–	–	–	–	8
<b>Тема 46.</b>	8	3	2	–	–	3	8	0,5	0,5	–	–	7
<b>Тема 47.</b>	9	3	2	–	–	4	6	0,5	–	–	–	5,5
<b>Тема 48.</b>	10	4	2	–	–	4	6	0,5	–	–	–	5,5
<i>Разом за Змістовим модулем 3</i>	49	17	12	–	–	20	48	3	2	–	–	46
<b>Контрольна робота</b>	–	–	–	–	–	–	18	–	–	–	–	18
<b>Усього годин</b>	<b>144</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	–	–	<b>59</b>	<b>162</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	–	–	<b>146</b>

## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
<b>Модуль 1</b>			
1.	Обчислення визначників різних порядків. Матриці та дії над ними. Знаходження оберненої матриці. Обчислення рангу матриці	2	–
2.	Розв'язування систем за формулами Крамера, матричним методом, методом Гауса.	2	2
3.	Контрольна робота №1	2	–
4.	Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів. Розкладання вектора за базисом.	2	–
5.	Відстань між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні. Розв'язання задач на пряму лінію на площині.	2	1
6.	Розв'язання задач на криві другого порядку.	2	–
7.	Розв'язання задач на пряму лінію і площину у просторі	2	–
8.	Контрольна робота № 2.	2	–
9.	Розв'язання типових задач на пряму лінію та площину у просторі	2	–
10.	Основні прийоми розкриття невизначеностей. Розкриття невизначеностей за допомогою першої та другої чудової границі.	2	1
11.	Основні прийоми диференціювання.	2	2
12.	Логарифмічне диференціювання. Диференціювання неявних та параметрично заданих функцій.	2	–
13.	Обчислення похідних вищих порядків. Диференціал функцій. Застосування диференціалу для наближених обчислень	1	–
14.	Контрольна робота № 3	2	–
15.	Застосування правила Лопітала для розкриття невизначеностей при обчисленні границь.	2	–

16.	Розв'язання задач на фізичне та геометричне застосування похідної	1	–
17.	Дослідження функції за допомогою похідної. Розв'язання задач на найбільше та найменше значення функції.	2	2
18.	Контрольна робота № 4	2	–
	<b>ВСЬОГО за модулем 1</b>	34	8
19.	Табличне інтегрування невизначених інтегралів. Інтегрування методом заміни змінної.	2	0,5
20.	Інтегрування частинами невизначених інтегралів	1	0,5
21.	Інтегрування раціональних виразів.	1	0,5
22.	Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність.	2	0,25
23.	Інтегрування тригонометричних виразів.	1	0,25
24.	Інтегрування за допомогою тригонометричних підстановок.	1	–
25.	Контрольна робота №5	2	–
26.	Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбниці. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.	2	1
27.	Обчислення невластних інтегралів по нескінченному проміжку та невластних інтегралів від розривних функцій.	1	0,5
28.	Обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги кривої, об'єма тіла обертання, площі поверхні тіла обертання за допомогою визначених інтегралів	1	1
29.	Контрольна робота №6	2	–
30.	Розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку: рівнянь з відокремлюваними змінними, однорідних, лінійних рівнянь першого порядку, рівнянь Бернуллі	2	1
31.	Інтегрування рівнянь вищих порядків шляхом зниження їх порядку.	2	0,5
32.	Розв'язання лінійні однорідних та неоднорідних диференціальних рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами	2	1
33.	Розв'язання систем двох лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами методом зведення до одного диференціального рівняння другого порядку	2	–
34.	Контрольна робота №7	2	–
35.	Диференціювання функції декількох змінних. Обчислення частинних похідних, частинних та повних диференціалів функції декількох змінних. Диференціювання складених та неявних функцій.	2	0,5



	Частинні похідні вищих порядків.		
36.	Обчислення похідної за напрямком та градієнту функції. Знаходження дотичної площини і нормальної прямої до поверхні.	1	–
37.	Дослідження функції двох змінних методами диференціального числення. Розв'язання задач на екстремум та задач на найбільше і найменше значення функції двох змінних.	1	0,5
38.	Контрольна робота №8	2	–
	<b>ВСЬОГО за модулем 2</b>	<b>32</b>	<b>8</b>
39.	Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного. Заміна порядку у повторному інтегралі. Обчислення подвійного інтеграла в полярній системі координат.	4	1
40.	Обчислення потрійного інтеграла в декартових, циліндричних та сферичних координатах.	2	1
41.	Обчислення площі, маси, статичних моментів, координат центра мас та моментів інерції плоскої фігури; обчислення площі поверхні та об'єму за допомогою подвійного інтеграла.	3	–
42.	Контрольна робота №9	2	–
43.	Обчислення криволінійних інтегралів першого роду (по довжині дуги).	2	0,5
44.	Обчислення криволінійних інтегралів другого роду (по координатах).	2	0,5
45.	Формула Гріна. Розв'язання диференціальних рівнянь у повних диференціалах	1	–
46.	Контрольна робота №10	1	–
47.	Дослідження збіжності знакододатних числових рядів за допомогою основної та граничної ознаки порівняння, ознаки Даламбера, радикальної та інтегральної ознака Коші.	4	1
48.	Дослідження на абсолютну та умовну збіжність знакопозитивних рядів	1	0,5
49.	Знаходження радіуса, інтервалу, області збіжності степеневому ряду.	2	0,5
50.	Розкладання функцій в ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень	4	0,5
51.	Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є парної та непарної функції.	4	0,5
52.	Контрольна робота №11	2	–
	<b>ВСЬОГО за модулем 3</b>	<b>34</b>	<b>6</b>

**7. Лабораторні роботи:** навчальним планом не передбачені.

### 8. Самостійна робота

Форми самостійної роботи		Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до поточного контролю та іспиту	94	–
2.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до іспиту	–	126
3.	Виконання Контрольної роботи	–	18
	<b>ВСЬОГО за модулем 1</b>	94	144
4.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до поточного контролю та іспиту	62	-
5.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до іспиту	-	144
6.	Виконання Контрольної роботи	-	18
	<b>ВСЬОГО за модулем 2</b>	62	162
7.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до поточного контролю та іспиту	59	-
8.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до іспиту	-	128
9.	Виконання Контрольної роботи	-	18
	<b>ВСЬОГО за модулем 3</b>	59	146
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>215</b>	<b>452</b>

### 9. Індивідуальні завдання (заочна форма навчання): контрольна робота (КР)

Мета контрольної роботи – застосування усіх знань та вмінь з курсу «Вища математика».

У процесі виконання контрольної роботи студенти закріплюють одержані теоретичні і практичні знання щодо вирішення завдань з вищої математики, опановують навички роботи з науково-методичною, довідковою літературою.

Якість виконання та захисту контрольної роботи оцінюється викладачем за показниками «зараховано» або «незараховано». Успішний захист є обов'язковим і вважається таким за умови правильного виконання завдання та якщо студентом дані відповіді на більшість поставлених запитань. Захист контрольної роботи також є одним з основних критеріїв допущення студента до здачі іспиту.

Контрольна робота виконується у 1, 2, 3 семестрах, загальний обсяг часу на виконання КР – 54 годин.

### Методи навчання

Теоретичні, розрахункові і практичні положення дисципліни вивчаються студентами в процесі роботи над лекційним курсом, при виконанні практичних завдань, самостійній роботі з навчально-методичною літературою.

Окремі теми дисципліни вивчаються з різним ступенем поглиблення та деталізації, що передбачено цією робочою програмою. Поточний модульний контроль проводиться методом виконання студентами тестових завдань.

Остаточна оцінка знань студентів з дисципліни – інтегральна: 70 балів за поточний контроль протягом семестру (модуля) і 30 балів за письмове тестування на іспиті (в сумі 100-бальна).

### 9. Методи контролю

Методи контролю знань студентів:

1. Поточний контроль за темами (усне опитування, тестові завдання, практичні завдання) з зазначенням кількості балів, які можна отримати за кожну тему та за модуль в цілому, передбачають 100-бальну систему оцінювання.

2. Іспит проводиться у вигляді письмового контролю.

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти

<b>Модуль 1</b>						
Поточне тестування та самостійна робота					Іспит	Сума
Змістовий модуль 1.1	Змістовий модуль 1.2	Змістовий модуль 1.3	Змістовий модуль 1.4			
<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>		<b>30</b>	<b>100</b>	
<b>70</b>						
<b>Модуль 2</b>						
Змістовий модуль 2.1	Змістовий модуль 2.2	Змістовий модуль 2.3	Змістовий модуль 2.4	Іспит	Сума	
<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>		<b>30</b>	<b>100</b>	
<b>70</b>						
<b>Модуль 3</b>						
Змістовий модуль 3.1	Змістовий модуль 3.2	Змістовий модуль 3.3		Іспит	Сума	
<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>		<b>30</b>	<b>100</b>	
<b>70</b>						

<b>Модуль 1</b>						
Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль 1.1	Змістовий модуль 1.2	Змістовий модуль 1.3	Змістовий модуль 1.4	К.Р. (ФЗН)	Іспит (ФЗН)	
<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>		-	<b>30</b>	<b>100</b>
<b>70</b>				<b>(10)</b>	<b>(20)</b>	
<b>Модуль 2</b>						
Змістовий модуль 2.1	Змістовий модуль 2.2	Змістовий модуль 2.3	Змістовий модуль 2.4	К.Р. (ФЗН)	Іспит (ФЗН)	Сума
<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>		-	<b>30</b>	<b>100</b>
<b>70</b>				<b>(10)</b>	<b>(20)</b>	
<b>Модуль 3</b>						
Змістовий модуль 3.1	Змістовий модуль 3.2	Змістовий модуль 3.3		К.Р. (ФЗН)	Іспит (ФЗН)	Сума
<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>		-	<b>30</b>	<b>100</b>
<b>70</b>				<b>(10)</b>	<b>(20)</b>	

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82 – 89	<b>B</b>	добре	
74 – 81	<b>C</b>		
64 – 73	<b>D</b>	задовільно	
60 – 63	<b>E</b>		
35 – 59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 11. Методичне забезпечення

1. Станішевський С.О. Вища математика / С.О. Станішевський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2005.–270 с.
2. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 1) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 88 с.
3. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 2) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 125 с.



4. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 3) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 110 с.

## **12. Рекомендована література**

### **Базова**

5. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. – СПб.: «Лань», 2003. – 736 с.
6. Валєєв К.Г. Вища математика / К.Г. Валєєв, І.А. Джаллвдова. У 2 ч. Ч.1. – К.: КНЕУ, 2001. – 546 с. Ч.2. – К.: КНЕУ, 2002. – 451 с.
7. Вища математика. Основні означення, приклади, задачі. У 2 кн / За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. Кн.1. Основні розділи. – 400 с. Кн.2. Спеціальні розділи. – 368 с.
8. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. В 2 т. / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1985.
9. Станішевський С.О. Вища математика / С.О. Станішевський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2005.–270 с.
10. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 1) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 88 с.
11. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 2) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 125 с.
12. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 3) / С.О. Станішевський, Ю.Є. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 110 с.
13. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии / Н.В. Ефимов. – М.: Наука, 1975. – 272 с.
14. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. – М. Наука, 1985. – 383 с.
15. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии / О.Н. Цубербиллер. – М.: Наука, 1968. – 336 с.

### **Допоміжна**

1. Лубенська Т.В. Вища математика в таблицях: Довідник / Т.В. Лубенська, Л.Д. Чупаха. – К.: МАУП, 1999. – 88 с.
2. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике / М.Я. Выгодский. – М.: Физматлит, 1995. – 872 с.
3. Пастушенко С.М. Вища математика: Довідник / С.М. Пастушенко, Ю.П. Підченко. – К.: «Діал», 2003. – 461 с.
4. Черняк А.А. Высшая математика на базе Mathcad / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.А. Доманова. – СПб.: «БХВ–Петербург», 2004. – 593 с.

5. Жильцов О.Б. Вища математика з елементами інформаційних технологій / О.Б. Жильцов, Г.М. Горбін. – К.: МАУП, 2002. – 408 с.
6. Міхайленко В.М. Збірник прикладних задач з вищої математики / В.М. Міхайленко, Н.Д. Федоренко. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2004. – 121 с.

### 13. Інформаційні ресурси

1. Цифровий репозиторій ХНАМГ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua>.
2. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека.
3. <http://www.scientific-library.net> - Электронная библиотека научно-технической литературы.
4. <http://www.allbest.ru/> - Бесплатные электронные библиотеки: математика.
5. <http://www.exponenta.ru/> - Образовательный математический сайт: задачи с решениями, справочник по математике.
6. <http://www.allmath.ru/> - Электронные материалы по математике.
7. <http://www.mathhelp.spb.ru/> - Материалы по высшей математике в помощь студентам.
8. <http://mathem.h1.ru/> - Математика On-Line: справочная информация по математическим дисциплинам.
9. <http://virlib.eunnet.net/win/mm.html> - Виртуальная библиотека EUNet (учебники и учебно-методические пособия).
10. <http://matema.narod.ru/> - Электронный справочник по математике.
11. <http://karataev.nm.ru/solvers> - On-line решатели типовых задач.
12. <http://www.limm.mgimo.ru/LIMM/Lectons/SemI.asp> - Лекции по математике.
13. <http://www.nsu.ru/icen/grants/hialg/> - Электронный курс лекций “Высшая алгебра”.
14. <http://www.ispu.ru/library/math/sem1/index.htm> - Интерактивный компьютерный учебник.
15. <http://www.ispu.ru/library/math/sem2/index.htm> - Интерактивный компьютерный учебник.

## Аркуш актуалізації

Робоча програма навчальної дисципліни **ВИЩА МАТЕМАТИКА** .

за напрямом підготовки ... *6.170202 «Охорона праці»*.....

**на 201.../1... навч. рік** переглянута та затверджена "**Без змін**"

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(на якій розроблена робоча програма)

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року

Зав. випускової кафедри \_\_\_\_\_  
(за належністю напрямку / спеціальності)

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року

Декан факультету \_\_\_\_\_  
(за належністю напрямку / спеціальності)

М.П.

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року

**на 201.../1... навч. рік** переглянута та затверджена "**Без змін**"

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(на якій розроблена робоча програма)

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року

Зав. випускової кафедри \_\_\_\_\_  
(за належністю напрямку / спеціальності)

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року

Декан факультету \_\_\_\_\_  
(за належністю напрямку / спеціальності)

М.П.

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року

**на 201.../1... навч. рік** переглянута та затверджена "**Без змін**"

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(на якій розроблена робоча програма)

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року

Зав. випускової кафедри \_\_\_\_\_  
(за належністю напрямку / спеціальності)

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року

Декан факультету \_\_\_\_\_  
(за належністю напрямку / спеціальності)

М.П.

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 \_ року